

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Umumnya ikan dan produk perikanan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (*perishable food*) karena mengandung protein dan air cukup tinggi, oleh karena itu perlakuan yang benar pada ikan setelah ikan tertangkap sangat penting peranannya. Perlakuan tersebut dapat dilakukan dengan penurunan suhu seperti pendinginan dan pembekuan untuk mencegah kemunduran mutu ikan. Di beberapa negara maju, ikan telah dikenal sebagai suatu komoditi yang populer karena memiliki rasa yang enak dan bagus untuk kesehatan. Ikan merupakan sumber asam lemak tak jenuh, taurin dan asam lemak omega-3, terutama untuk jenis ikan seperti tuna, tongkol, kembung, dan lemuru. Komponen tersebut telah terbukti dapat mencegah penyumbatan pembuluh darah (*arteriosclerosis*), oleh karena itu banyak orang berpendapat untuk meningkatkan konsumsi protein harian (*daily protein intake*) terutama yang berasal dari ikan (Winarni dkk., 2003).

Kesegaran ikan merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan keseluruhan mutu daripada suatu produk perikanan. Mutu kesegaran dapat mencakup rupa atau kenampakan, rasa, bau, dan juga tekstur yang secara sadar ataupun tidak sadar akan dinilai oleh pembeli atau pengguna dari produk tersebut (Winarni dkk., 2003). Tingkat kesegaran ikan selanjutnya akan sangat menentukan peruntukan ikan tersebut dalam proses pengolahan dan sekaligus menentukan nilai jual ikan (Surti dan Ari, 2004).

Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi kelautan yang sangat besar dan produksi perikanan peringkat ke -13 terbesar di dunia (Ronny, 2011). Walaupun demikian, angka tingkat konsumsi ikan Indonesia masih sangat rendah bahkan berada di bawah Malaysia padahal jumlah penduduk Indonesia yang 237 juta jiwa jauh lebih banyak jika dibandingkan Malaysia yang hanya berpenduduk 27 juta jiwa. Menurut hasil perhitungan, angka konsumsi ikan Indonesia yaitu 30,47 kg/kapita/tahun sedangkan Malaysia angka konsumsi ikannya 45 kg/kapita/tahun (Ronny, 2011). Menurut Harianto (2012), data perikanan hasil tangkapan di DIY menunjukkan kecenderungan peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2008 sebesar 415 ton, tahun 2009 sebesar 750 ton dan pada tahun 2010 sebesar 750 ton. Data perikanan untuk ekspor masih sangat minim. Berdasarkan data yang ada, sejak tahun 2003-2009 tidak ada hasil perikanan Indonesia yang diekspor namun pada tahun 2010, dilakukan ekspor hanya sebesar 1 ton selama satu tahun (Harianto, 2012).

Sumberdaya ikan laut di Indonesia dikelompokkan menjadi sumberdaya ikan pelagis. Sumberdaya ikan pelagis penyebarannya terutama di perairan dekat pantai, saat terjadi proses kenaikan massa air laut (*upwelling*) karena makanan utamanya adalah *plankton*. Sumberdaya ini dapat membentuk biomassa yang sangat besar sehingga merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang cukup melimpah di perairan Indonesia. Perairan Samudera Hindia di sebelah selatan Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara merupakan daerah pemijahan dari beberapa jenis tuna. Ikan ini biasanya bermigrasi ke perairan selatan Jawa dan Bali (Panjaitan, 1965).

Ikan tuna merupakan jenis ikan pelagis yang banyak ditangkap di perairan Indonesia. Penyebaran ikan-ikan tuna di kawasan barat Indonesia terutama terdapat di Samudera Hindia. Di perairan ini terjadi percampuran antara tuna lapisan dalam dengan tuna permukaan. Jenis ikan yang banyak tertangkap di wilayah barat Indonesia adalah cakalang dan madidihang (Boy, 2010).

Ikan tongkol merupakan anggota marga lain dari suku Scombridae yang juga digolongkan sebagai tuna. Di Bengkulu, jenis ikan tongkol dan tengiri cukup mendominasi produksi perikanan setempat. Musim penangkapan ikan tongkol di wilayah Bengkulu berlangsung antara bulan September sampai Januari dan puncaknya terjadi pada bulan November. Ikan pelagis besar yang tertangkap di Pelabuhan Ratu didominasi oleh ikan cakalang dan tongkol yang banyak tertangkap oleh alat tangkap jaring insang hanyut (Boy, 2010).

Berdasarkan data yang diperoleh, diduga bahwa musim penangkapan ikan cakalang dan tongkol di wilayah perairan selatan Jawa berlangsung antara Juni sampai Oktober dan puncaknya terjadi pada Agustus sampai September (Boy, 2010). Mengacu pada beberapa pernyataan yang mengatakan bahwa ikan tongkol cukup banyak ditangkap di perairan Indonesia maka ingin dilakukan penelitian tentang ikan tongkol.

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) adalah ikan yang berpotensi cukup tinggi dalam bidang ekspor serta memiliki nilai ekonomis tinggi. Walaupun demikian, tingkat konsumsi ikan masyarakat Indonesia masih sangat rendah. Hal ini

menyebabkan penanganan ikan tongkol masih belum baik dari penangkapan sampai pemasaran (Ronny, 2011). Ikan tongkol memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 26,2 mg/100g dan sangat cocok dikonsumsi oleh anak-anak dalam masa pertumbuhan, selain itu ikan tongkol juga sangat kaya akan kandungan asam lemak omega-3. Ikan cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain yang disebabkan oleh bakteri dan perubahan kimiawi pada ikan mati (Sanger, 2010).

Secara geografis, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) terletak pada posisi 7°30' – 8°15' LS dan 110°03' BT – 110°50' BT. Sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia. Panjang garis pantai Provinsi DIY sebesar 113 km atau 61,02 mil yang secara administratif masuk ke dalam 3 wilayah kabupaten, yaitu Gunung Kidul, Bantul dan Kulon Progo. Produksi penangkapan ikan DIY pada tahun 2007 mengalami peningkatan sebesar 51,90% (2.629 ton), dibandingkan produksi tahun 2006 (1.730 ton). Dilihat dari jenis ikan, tangkapan terbanyak adalah jenis-jenis seperti bawal putih, bawal hitam, manyung, lemadang, kuwe, peperek, tuna, cakalang, dan tongkol (Partosuwiryo, 2011).

Hasil produksi (tangkapan) terbesar adalah jenis udang Barong dengan nilai produksi sebesar 23,99% , tuna (10,3%) dan layur (10,08%) dari total nilai produksi sebesar Rp 21,2 M. Produksi hasil tangkapan ikan laut pada tahun 2008 (2.151,8 ton) mengalami penurunan sebesar 18,15 % dibandingkan tahun 2007 (2.629 ton). Ikan tongkol akan muncul ke permukaan untuk mencari makan dan biasanya akan muncul

pada awal musim penghujan. Puncak musim tongkol untuk perairan di selatan DIY terjadi pada akhir musim kemarau awal musim penghujan dan puncaknya terjadi pada sekitar pada bulan September (Partosuwiryo, 2011).

Umumnya penanganan ikan segar di Indonesia, terutama yang dilakukan oleh para nelayan masih sangat memprihatinkan. Penanganan yang kurang hati-hati serta kurang diterapkannya sistem rantai dingin sejak ikan ditangkap sampai ke tangan konsumen menyebabkan hasil tangkapan oleh para nelayan banyak yang terbuang sehingga pemanfaatannya sebagian besar untuk produk olahan tradisional seperti ikan asin, ikan asap, ikan pindang, dan lain sebagainya. Pengamatan terhadap nilai kesegaran untuk beberapa jenis ikan akan sangat penting untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian nilai kesegaran tersebut untuk tingkat kesegaran ikan yang diujikan (Surti dan Ari, 2004).

Pengujian mutu kesegaran ikan penting untuk meningkatkan tingkat konsumsi ikan (konsumsi protein) masyarakat Indonesia. Ikan yang akan dikonsumsi harus dalam keadaan segar. Penanganan yang baik oleh para nelayan dan pedagang di pasaran dapat mempertahankan mutu ikan tetap segar sehingga protein serta kandungan omega-3 tidak rusak akibat aktivitas mikroorganisme. Jika penanganannya kurang tepat, protein yang terkandung dalam ikan akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk berkembang biak dan menjadikan kualitas ikan menurun. Kualitas ikan yang menurun dapat menyebabkan sakit pada orang yang mengkonsumsinya, oleh karena itu, penelitian mengenai "Mutu Ikan Tongkol

(*Euthynnus affinis* C.) Di Kabupaten Gunungkidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta” perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana mutu kesegaran ikan yang dipasarkan agar dapat meningkatkan konsumsi protein terutama yang berasal dari ikan.

B. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang mutu kesegaran ikan tongkol belum banyak dilakukan. Widiastuti (2007) pernah melakukan penelitian tentang mutu kesegaran ikan konsumsi yang sampelnya diambil pada tiga pasar berbeda di daerah Palu. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa dua ikan konsumsi yang berasal dari dua pasar berbeda terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* yang jumlahnya <3 , sedangkan menurut SNI 01-2729.1-2006, maksimal keberadaan bakteri ini pada komoditi ikan segar maksimal <2 . Berdasarkan penelitian yang dilakukan Widiastuti (2007), juga diketahui bahwa seluruh ikan konsumsi yang diteliti memiliki nilai Angka Lempeng Total di bawah ambang batas menurut SNI 01-2729.1-2006 yaitu $5,0 \times 10^5$.

Mewengkang (2010) pernah melakukan penelitian tentang identifikasi *Vibrio* sp pada ikan cakalang. Sebelum melakukan identifikasi, dilakukan uji jumlah total *Vibrio* sp pada gonad ikan cakalang. Hasil dari penelitian tersebut adalah bahwa nilai Presumtif *Vibrio* tertinggi terdapat pada sampel gonad ikan cakalang segar yaitu $>1,1 \times 10^5$, sedangkan menurut SNI 01-2729.1-2006, keberadaan bakteri ini pada komoditi ikan segar adalah negatif. Marlina (2009) melakukan penelitian tentang “Identifikasi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dengan Sampel Air Laut”. Dari hasil

penelitian tersebut, diketahui bahwa hasil isolasi air laut pantai Pasir Jambak dan Bungus, Padang diperoleh 18 kultur tunggal warna ungu pada medium *Chrom Agar Vibrio* yang diduga adalah *Vibrio parahaemolyticus*.

Khastari (2011) juga melakukan isolasi dan deteksi gen virulen bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada ikan tongkol sisik (*Thunnus obesus* Lowe) dengan metode *Pholymerase Chain Reaction* (PCR). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Khastari (2011), sebanyak 27 koloni (48,21%) merupakan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* yang ditunjukkan oleh terdeteksinya gen *toxR*. Ikan tongkol sisik (*Thunnus obesus* Lowe) yang diambil di Pasar Raya dan Pasar Bandarbuat, Padang terkontaminasi oleh bakteri *Vibrio parahaemolyticus*.

Septiarini (2008) melakukan penelitian tentang “Karakteristik Mutu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) Di Kecamatan Manggar, Kabupaten Belitung Timur”. Dari hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa ikan tenggiri sejak ditangkap, sampai di darat, pengumpul, saat akan berangkat ke Jakarta dan saat tiba di Jakarta baik dengan metode penanganan dari nelayan maupun peneliti, memiliki nilai *Total Volatile Base* (TVB) yang berada pada garis batas kesegaran ikan yang masih dapat dikonsumsi yaitu penanganan sebesar 24,28 mg N/100 g (nelayan) dan 23,40 mg N/100 g (peneliti). Berdasarkan hal tersebut, ikan tenggiri dengan kandungan TVB sebesar 25 mg N/100 g masih layak untuk dikonsumsi.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mutu (parameter mikrobiologis, kimia, dan organoleptik) ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) di Kabupaten Gunungkidul dan Sleman DIY?
2. Apakah terdapat perbedaan kualitas ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) yang dijual di Pasar Tradisional, Pasar Modern, dan Tempat Pelelangan Ikan?
3. Apakah kualitas ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) yang dijual di Pasar Tradisional, Pasar Modern, dan Tempat Pelelangan Ikan tersebut telah memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI)?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui mutu (parameter mikrobiologis, kimia, dan organoleptik) ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) di Kabupaten Gunung Kidul dan Sleman DIY.
2. Mengetahui ada tidaknya perbedaan kualitas ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) yang dijual di Pasar Tradisional, Pasar Modern, dan Tempat Pelelangan Ikan.
3. Mengetahui kualitas ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.) yang dijual di Pasar Tradisional, Pasar Modern, dan Tempat Pelelangan Ikan.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan konsumsi protein harian (*daily protein intake*) terutama yang berasal dari ikan, khususnya ikan laut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas mikrobiologis, kimia, dan organoleptik ikan tongkol (*Euthynnus affinis* C.). Selain itu, penelitian ini berguna sebagai pengetahuan bagi para nelayan dan para penjual ikan laut agar dapat melakukan penanganan yang benar pada ikan setelah penangkapan, agar ikan dapat sampai pada konsumen masih dalam keadaan segar.

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Subkelas : Teleostei
Ordo : Percomorphy
Subordo : Scombrisea
Famili : Scombridae
Genus : *Euthynnus*
Spesies : *Euthynnus affinis* C. (Djuhanda, 1981).

Menurut Djuhanda (1981), ikan tongkol masih tergolong pada ikan Scombridae, bentuk tubuh seperti cerutu dengan kulit yang licin. Sirip dada melengkung, ujungnya lurus dan pangkalnya sangat kecil. Sirip-sirip punggung, dubur, perut, dan dada pada pangkalnya mempunyai lekukan pada tubuh sehingga sirip-sirip ini dapat dilipat masuk ke dalam lekukan tersebut. Hal ini dapat memperkecil daya gesekan dari air pada waktu ikan tersebut berenang cepat. Di belakang sirip punggung dan sirip dubur terdapat sirip-sirip tambahan yang kecil-kecil yang disebut finlet. Ikan tongkol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis* C.)
(Sumber : Djuhanda, 1981)

Ikan tongkol merupakan jenis ikan dengan kandungan gizi yang tinggi. Nilai proteinnya mencapai 26%, kadar lemak rendah yaitu 2%, dan kandungan garam-garam mineral penting yang tinggi. Kandungan gizi ikan tongkol selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 (Anonim, 1972).

Tabel 1. Komposisi Kandungan Gizi Daging Ikan Tongkol (per 100 g)

Komposisi Kimia	Besarnya
Energi	131 kal
Air	70,4 mg
Protein	26,2 mg
Lemak	2,1 mg
Kadar Abu	1,3 mg
Ca	8 mg
P	220 mg
Fe	4 mg
Na	52 mg
K	407 mg
Thiamin	0,03 mg
Riboflavin	0,15 mg
Asam askorbat	2 mg

Sumber : Anonim, 1972

B. Kesegaran sebagai Salah Satu Parameter Penentuan Mutu Ikan

Mutu ikan selalu identik dengan kesegaran. Dalam istilah “segar” tercakup dua pengertian yaitu yang pertama “baru saja ditangkap, tidak disimpan atau tidak diawetkan”, dan yang kedua “mutunya masih original, belum mengalami kemunduran” (Ilyas, 1983). Kesegaran adalah parameter untuk membedakan ikan yang jelek dan ikan yang baik kualitasnya. Ikan dikatakan masih segar jika perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologi, dan fisikawi yang terjadi belum

menyebabkan kerusakan pada ikan (Ilyas, 1983). Syarat mutu dan keamanan pangan ikan segar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Ikan Segar

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Organoleptik	Angka 1-9	Minimal 7
2	Cemaran Mikrobial		
2a.	ALT	koloni/g	Maksimal $5,0 \times 10^5$
2b.	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maksimal < 2
2c.	<i>Salmonella</i>	APM/25 g	Negatif
2d.	<i>Vibrio cholerae</i>	APM/25 g	negatif
3.	Cemaran Kimia		
3a.	Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,5
3b.	Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 0,4
3c.	Histamin	mg/kg	Maksimal 100
3d.	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maksimal 0,1
4.	Parasit	Ekor	Maksimal 0

Sumber : Anonim, 2006 c.

Kesegaran ikan berdasarkan nilai Total Volatil Basa (TVB) menurut Farber (1965) dalam Ermaria (1999) dibagi dalam empat tingkatan, yaitu :

1. Ikan sangat segar mempunyai nilai TVB lebih kecil dari 10 mg N/100 g sampel.
2. Ikan segar mempunyai nilai TVB antara 10-20 mg N/100 g sampel.
3. Ikan masih dapat dikonsumsi pada batas kesegaran bila mempunyai nilai-nilai TVB antara 20-30 mg N/100 g sampel.
4. Ikan tidak dapat dikonsumsi atau sudah busuk apabila nilai TVB lebih besar dari 30 mg N/100 g sampel.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh FDA, 86% dari sampel makanan laut yang diperiksa memberikan hasil positif untuk *Vibrio parahaemolyticus*. Hitungan telah dilaporkan setinggi 1300 CFU/g untuk tiram dan 1000 CFU/g untuk daging kepiting, meskipun tingkat maksimum keberadaan *Vibrio parahaemolyticus* hanya 10 CFU/g untuk produk makanan laut (Oliver dan Kaper, 1997). Dalam survei selama 3 tahun (Hackney dkk., 1980), 46% dari sampel makanan laut yang diperiksa ditemukan positif untuk *Vibrio parahaemolyticus* dengan tingkat positif dari 79% pada tiram, 83% pada kerang, 60% pada udang kupas, dan 100% pada kepiting hidup. Oliver dan Kaper (1997) melaporkan studi lain dengan sampel positif antara 69-100% yang diperoleh dari tiram hasil budidaya, kerang, dan udang, serta 42% dari kepiting.

Parameter untuk menentukan kesegaran ikan terdiri atas faktor-faktor fisikawi, organoleptik, kimiawi maupun faktor mikrobiologi. Menurut Hadiwiyo (1993), faktor parameter fisikawi terdiri dari :

1. Penampakan luar
 - a. Ikan yang masih segar mempunyai penampakan cerah. Keadaan ini terjadi karena belum banyak perubahan biokimiawi yang terjadi pada ikan dan metabolisme dalam tubuh ikan masih berjalan dengan baik.
 - b. Ikan yang masih segar tidak ditemukan tanda-tanda perubahan warna.

2. Kelenturan daging

- a. Ikan segar mempunyai daging yang cukup lentur. Apabila daging ditekan atau dibengkokkan, ikan akan kembali ke bentuk semula setelah dilepaskan.
- b. Kelenturan yang terjadi disebabkan oleh belum terputusnya benang-benang daging. Pada ikan yang busuk benang-benang daging ini sudah banyak yang putus dan dinding-dinding selnya banyak yang rusak sehingga ikan kehilangan kelenturannya.

3. Keadaan mata

- a. Perubahan kesegaran ikan akan menyebabkan perubahan yang nyata pada kecerahan mata.
- b. Mata tampak kotor dan tidak jernih.

4. Keadaan daging ikan

- a. Ikan yang masih segar, jika ditekan dengan jari telunjuk bekasnya akan segera kembali karena dagingnya kenyal.
- b. Daging ikan belum kehilangan cairan sehingga daging ikan masih terlihat basah.
- c. Belum terdapat lendir pada permukaan tubuh ikan.

5. Keadaan insang

- a. Ikan yang segar mempunyai insang yang berwarna merah cerah.
- b. Sebaliknya pada ikan yang sudah tidak segar, warna insang berubah menjadi coklat gelap.

Faktor parameter kimiawi yaitu pH daging ikan dan hasil-hasil akhir penguraian komponen-komponen daging ikan, seperti kadar hipoksantin, kadar amonia, dan kadar trimetilamin atau kadar dimetilamin. Faktor parameter sensorik umumnya dikaitkan dengan cita rasa (*flavour*), warna, dan kenampakan sedangkan faktor parameter mikrobiologi yang paling umum digunakan adalah jumlah bakteri (Hadiwiyoto, 1993).

C. Kerusakan sebagai Salah Satu Penyebab Penurunan Mutu Ikan

Ikan merupakan sumber pangan yang mudah rusak karena sangat cocok untuk pertumbuhan mikroba baik patogen maupun *non*-patogen. Kerusakan ikan terjadi segera setelah ikan keluar dari air. Kerusakan dapat disebabkan oleh faktor internal (isi perut) dan eksternal (lingkungan) maupun cara penanganan di atas kapal, di tempat pendaratan atau di tempat pengolahan (Djaafar, 2007). Kerusakan ditandai dengan adanya lendir di permukaan ikan, insang memudar (tidak merah), mata tidak bening, berbau busuk, dan sisik mudah terkelupas (Djaafar, 2007). Segera setelah ikan mati, akan mengalami perubahan-perubahan yang mengarah pada pembusukan yang disebabkan oleh aktivitas bakteri, perubahan kimiawi yang ditimbulkan oleh enzim-enzim serta proses oksidasi lemak ikan olah udara (Ilyas, 1983).

Kesegaran ikan dapat dicapai bila dilakukan penanganan yang baik terhadap ikan tersebut. Ikan dapat dikatakan masih segar apabila perubahan-perubahan biokimiawi, maupun fisika dan semua yang terjadi belum menyebabkan kerusakan

berat pada ikan. Beberapa ciri yang menandakan telah terjadinya kerusakan pada ikan dapat dilihat pada Tabel 3 (Winarno, 1993).

Tabel 3. Perbedaan Fisik Ikan Segar dan Ikan Busuk

Ikan Segar	Ikan busuk
Daging kenyal	Daging keras
Tidak empuk	Empuk
Badan kaku	Badan tidak kaku
Sisik rapi dan rapat	Sisik mudah lepas
Bau : segar, pada bagian luar insang	Bau : busuk atau asam terutama pada bagian insang
Sedikit lendir pada kulit	Kulit berlendir
Insang berwarna merah	Insang tidak lagi berwarna merah
Ikan tenggelam bila dimasukkan dalam air	Ikan terapung jika sudah sangat busuk

Sumber : (Winarno,1993).

D. Perhitungan Cemarkan Mikrobial dengan Metode Angka Lempeng Total (ALT)

Angka lempeng total adalah salah satu cara untuk menghitung cemarkan mikroba yang merupakan bagian dari metode hitung cawan (*plate count*). Dasar dari perhitungan bakteri berdasarkan *plate count* adalah membuat suatu seri pengenceran bahan dengan kelipatan 10, dari masing-masing pengenceran diambil 1 ml, dan dibuat taburan dalam *petridish* dengan medium yang sesuai dengan mikrobanya lalu diinkubasi, dihitung jumlah koloni tiap *petridish* pada tiap-tiap pengenceran. Dari jumlah koloni tiap *petridish* dapat ditentukan jumlah bakteri tiap cc dengan mengalikan jumlah koloni dengan kebalikan pengenceran, misalnya pengenceran tiap

10.000 terdapat 45 koloni bakteri, maka tiap cc mengandung 450.000 bakteri (Jutono dkk., 1980).

Syarat perhitungan jumlah bakteri (*plate count*) yaitu : jumlah koloni tiap petridish antara 30-300 koloni, jika tidak ada yang memenuhi syarat, dipilih jumlah yang mendekati 300 dan tidak ada *spreader* sehingga perbandingan jumlah bakteri hasil pengenceran berturut-turut antara pengenceran yang lebih besar dengan pengenceran yang sebelumnya, jika sama atau lebih kecil dari 2, hasilnya dirata-rata tetapi jika lebih besar dari 2 yang dipakai hasil pengenceran yang sebelumnya; jika dengan ulangan, setelah memenuhi syarat hasilnya dirata-rata (Jutono dkk., 1980).

Angka lempeng total adalah uji mikrobiologi yang digunakan untuk mengetahui jumlah sel hidup atau *colony forming unit* (CFU) yang ada pada makanan khususnya mikrobia mesofilik aerob. Analisis ALT menggunakan medium *Plate Count Agar* dengan menanam 0,1 ml sampel yang telah diencerkan ke dalam cawan petri. Perhitungan dilakukan hanya untuk pengenceran dengan jumlah koloni 30 – 300, lalu dirata-ratakan. Fungsi dari medium *Plate Count Agar* adalah sebagai tempat isolasi atau tempat pertumbuhan mikrobia khususnya mikrobia yang bersifat mesofilik aerob (Fardiaz, 1993).

E. Kandungan Mikrobiologis (*Coliform*) sebagai Syarat Kualitas dan Mutu Ikan

Coliform merupakan suatu grup bakteri heterogen, berbentuk batang, Gram negatif, kuman ini digunakan sebagai indikator adanya polusi yang berasal dari kotoran hewan dan menunjukkan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air,

makanan, susu dan produk – produk susu. Jika dalam suatu bahan pangan ditemukan adanya bakteri *Coliform*, makanan tersebut sudah terkontaminasi dan sanitasinya buruk. Makanan tersebut sudah tidak layak untuk dikonsumsi dan jika dikonsumsi akan menyebabkan sakit (Supardi dan Sukanto, 1999).

Analisis *Total Coliform* (*Coliform* Total) dilakukan dengan metode *Most Probable Number* (MPN) dan menggunakan medium *Lactose Broth* (LB) pada tabung reaksi dengan tabung Durham seri 3-3-3. Penanaman 10 ml sampel (10^{-1}) pada 3 tabung pertama, 1 ml pada 3 tabung ke dua, dan 0,1 ml pada 3 tabung terakhir (Fardiaz, 1993). Kombinasi tabung positif kemudian dicocokkan dengan tabel MPN untuk melihat jumlah perkiraan bakteri *Coliform*. Setiap tabung positif kemudian di tanam ke dalam medium *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk melihat keberadaan bakteri *coli* pada sampel. Setiap hasil positif pada medium EMBA kemudian diambil dan dilakukan uji kesempurnaan (uji IMVIC) dengan melakukan 4 macam uji yaitu uji Indol, *Methyl Red*, *Voges Proskauer*, dan Sitrat untuk mengetahui jenis *Coliform* pada sampel. *Coliform* terdiri dari dua jenis, yaitu *Coliform* fekal (*Escherichia coli*) dan *Coliform* non-fekal (*Enterobacter*). (Fardiaz, 1993). Kedudukan taksonomi bakteri (*Escherichia coli*) adalah sebagai berikut :

Domain	: Bacteria
Phylum	: Proteobacteria
Classis	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Species	: <i>Escherichia coli</i> (Smith-Keary, 1988)

Escherechia coli disebut *coliform* fekal karena ditemukan di dalam saluran usus manusia dan hewan. *Escherechia coli* memproduksi asam di dalam medium glukosa yang dapat dilihat dengan indikator *methyl red*, produksi indol, memproduksi O₂ dan H₂ dengan perbandingan 1 : 1 dan tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbon (Fardiaz, 1993).

F. *Vibrio parahaemolyticus* Penyebab Gastroenteritis

Perairan laut merupakan tempat hidup berbagai mikroorganisme dan makroorganisme. Antara mikroorganisme dan makroorganisme akan terjadi interaksi seperti bakteri akan bersimbiosis dengan organisme yang hidup diperairan seperti *plankton*, *zooplankton*, ikan, udang, dan kerang (Alcamo, 1995). Keadaan salinitas laut sangat memungkinkan bagi bakteri halofilik untuk hidup. Beberapa genus yang dapat ditemukan adalah *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium* dan *Achromobacter* (Pelczar dan Roger, 1965).

Bakteri dari spesies *Vibrio* secara langsung akan menimbulkan penyakit (patogen), yang dapat menyebabkan kematian biota laut yang menghuni perairan, dan secara tidak langsung bakteri yang terbawa biota laut seperti ikan akan dikonsumsi oleh manusia, sehingga menyebabkan penyakit pada manusia (Feliatra, 1999). *Vibrio* merupakan bakteri akuatik yang dapat ditemukan di sungai, muara sungai, kolam, dan laut. Salah satu jenis bakteri dari marga *Vibrio* yang hidup di laut dan merupakan patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia adalah *Vibrio parahaemolyticus*. Bakteri ini adalah jenis bakteri yang hidupnya di laut, memiliki daya tahan terhadap

salinitas cukup tinggi. Oleh sebab itu bakteri patogen ini dapat mencemari pangan hasil laut (Liston, 1989).

Salah satu spesies *Vibrio* yang terdapat di air laut adalah *Vibrio parahaemolyticus*. *Vibrio parahaemolyticus* dapat menyebabkan gastroenteritis dengan gejala diare, kram perut, mual, muntah, demam dengan masa inkubasi antara 4-96 jam dengan rata-rata 15 jam. Bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi pada luka terbuka yang berkontak dengan air laut (De Paola dkk., 2003; Yuherman, 2001).

Kedudukan taksonomi bakteri (*Vibrio parahaemolyticus*) adalah sebagai berikut :

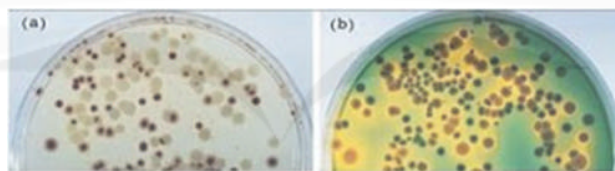
kingdom	: Bacteria
filum	: Proteobacteria
kelas	: Gamma Proteobacteria
order	: Vibrionales
famili	: Vibrionaceae
genus	: <i>Vibrio</i>
species	: <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (Entjang, 2003)

Vibrio parahaemolyticus merupakan bakteri halofilik yang mempunyai habitatnya di air, terutama air dengan konsentrasi tinggi seperti air laut (Tantillo dkk., 2004; Wong dkk., 2000). Analisis *Vibrio parahaemolyticus* dilakukan dengan menggunakan *ChromAgar Vibrio*. *ChromAgar Vibrio* adalah medium selektif untuk bakteri genus *Vibrio*, medium ini mengandung senyawa kromogenik yang dapat membedakan beberapa spesies dalam genus *Vibrio* (Hara-Kudo dkk., 2001).

Medium yang digunakan untuk deteksi *Vibrio* dalam pangan dan air dikembangkan berdasarkan pertimbangan kemampuan bakteri ini untuk tumbuh cepat pada pH alkali, tahan terhadap efek penghambatan yang diberikan oleh garam

empedu dan natrium tellurite, dan toleran terhadap garam (NaCl). Medium pengkayaan yang umum digunakan untuk *Vibrio* adalah APW (*Broth Alkaline Peptone Water*), NTSB (*Salt Trypticase Soy Broth*) dan SPB (*Salt Polimiksin Broth*).

Sebagai medium selektif TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Saccharose*) adalah yang paling umum digunakan. Kelemahan medium ini adalah tidak terlalu spesifik membedakan *Vibrio parahaemolyticus* dari *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* dan *Vibrio vulnificus* yang sama-sama membentuk koloni berwarna hijau. Harakudo dkk. 2001, mengembangkan medium selektif CV (*chromogenic agar*) yang mengandung substrat untuk β -galaktosidase (CV) pada CV agar yang dapat membedakan *Vibrio parahaemolyticus* dari koloni pengganggu sebagai koloni berwarna violet. Perbedaan warna yang muncul pada medium CV dan TCBS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Koloni *Vibrio parahaemolyticus* pada agar CV (a, warna ungu) dan TCBS (b, warna hijau) (Hara-Kudo dkk., 2001)

Vibrio parahaemolyticus mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: berwarna biru sampai hijau, diameter 3- 5 mm, dipusat koloni berwarna hijau tua. Karakteristik fisika-biokimia adalah pewarnaan Gram negatif, dan mempunyai sifat fermentatif, uji katalase, oksidase, glukosa, laktosa, galaktosa dan manitol positif, sedangkan uji sellobiosa, fruktosa, *methyl red* dan H_2S negatif (Feliatra, 1999). Beberapa uji tersebut antara lain :

a. Uji Katalase

Uji katalase digunakan untuk mendeteksi adanya enzim katalase. Enzim ini terdapat pada sel-sel yang mempunyai metabolisme aerobik. Bakteri anaerob tidak mempunyai enzim katalase. Reagen yang digunakan sebagai pereaksi mengandung 3% larutan Hidrogen peroksida. Enzim katalase akan bereaksi dengan *hydrogen peroksida* yang menghasilkan gas (oksigen). Bakteri yang positif katalase ditandai terbentuknya gelembung udara pada kaca objek (David dan Janet, 2001).

b. Pengecatan Gram

Pengecatan atau pewarnaan Gram merupakan salah satu prosedur yang amat penting dan paling banyak digunakan dalam klasifikasi bakteri. Dengan metode ini bakteri dapat dipisahkan secara umum menjadi dua kelompok yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif adalah bakteri yang dapat menahan kompleks pewarna primer ungu kristal iodium sampai pada akhir prosedur (sel tampak biru). Bakteri Gram negatif adalah bakteri yang kehilangan kompleks warna ungu kristal pada waktu pembilasan dengan alkohol namun terwarnai oleh pewarna tandingan safarin (sel tampak merah) (Nirwati, 2009).

Tujuan pengecatan Gram untuk melihat dan membedakan bakteri Gram positif dan Gram negatif sehingga juga disebut pewarnaan differensial. Komposisi dinding sel bakteri Gram positif dan negatif berperan dalam

terjadinya reaksi Gram yang bervariasi. Faktor yang menimbulkan keragaman dalam reaksi Gram adalah pelaksanaan fiksasi panas terhadap olesan, kerapatan sel pada olesan, sifat, konsentrasi, jumlah pemucat yang dipakai, sejarah biakan, konsentrasi dan umur reagen-reagen yang digunakan untuk pewarnaan Gram (Nirwati, 2009).

c. Uji *Methyl Red*

Uji merah metil (*methyl red test*) bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari mikroorganisme untuk mengoksidasi glukosa dengan memproduksi asam dengan konsentrasi tinggi sebagai hasil akhirnya. Beberapa bakteri memfermentasi glukosa dan menghasilkan berbagai produk yang bersifat asam sehingga akan menurunkan pH medium pertumbuhan menjadi 5,0 atau lebih rendah. Penambah indikator pH "*methyl red*" dapat menunjukkan adanya perubahan pH menjadi asam. Heksosa monosakarida glukosa merupakan substrat utama yang dioksidasi oleh semua organisme *enteric* sebagai sumber energinya (Cappucino dan Sherman 1983).

G. *Total Volatile Base (TVB)* sebagai Parameter Mutu dan Kesegaran Ikan

Menurut Cathra (2010), *Total Volatile Base (TVB)*, atau disebut juga basa yang mudah menguap terbentuk dalam otot ikan sebagian besar terdiri dari amonia, *trimethyl amine (TMA)* dan *dimethyl* yang kadarnya berbeda-beda antara jenis ikan bahkan dalam satu jenis ikan yang sama. Keadaan dan jumlah kadar TVB tergantung pada mutu kesegaran ikan. Kemunduran mutu ikan ditandai dengan meningkatnya

kadar TVB. Trimetil amin adalah senyawa organik dengan rumus $N(CH_3)_3$, senyawa ini tak berwarna, higroskopis dan mudah terbakar. Amina tersier memiliki bau kuat amis, rendah konsentrasi dan amonia seperti bau pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Trimetil amin (TMA) sering digunakan sebagai indeks kerusakan ikan laut. Indeks kerusakan yang digunakan untuk ikan air tawar bukan trimetil amin melainkan amonia karena jumlah Trimetil amin oksida (TMAO) dan TMA dalam daging ikan air tawar sangat kecil, bahkan sering kali ikan tersebut tidak mengandung TMAO dan TMA (Hadiwiyoto, 1993).

TMA terbentuk dari penguraian senyawa lipoprotein menjadi kolin lalu diuraikan menjadi TMAO oleh enzim dehidrogenase, kemudian direduksi menjadi TMA sebagai senyawa yang sebagian besar terdapat pada spesies ikan laut (Yuliana, 2007). Menurut Afyah (2009), analisis kadar TVB dapat dilakukan dengan proses degradasi yang dipercepat dengan enzim-enzim endogenous (TMAO dimetil). TMAO dapat dikurangi selama perlakuan panas untuk molekul yang tidak dikehendaki seperti TMA dan DMA.

H. Pasar Tradisional, Pasar Modern, dan Tempat Pelelangan Ikan sebagai Tempat Penjualan dan Pemasaran Ikan

Pasar tradisional merupakan tempat bertemunya penjual dan pembeli serta ditandai dengan adanya transaksi penjual pembeli secara langsung dan biasanya ada proses tawar-menawar yang terjadi. Pasar tradisional kebanyakan menjual kebutuhan sehari-hari seperti bahan-bahan makanan berupa ikan, buah, sayur-sayuran, telur, daging, kain, pakaian, barang elektronik, jasa dan lain-lain. Selain itu, ada pula yang

menjual kue-kue dan barang-barang lainnya. Pasar tradisional umumnya terletak dekat kawasan perumahan dan perkampungan agar memudahkan pembeli untuk mencapai pasar. Sisi positif dari pasar tradisional adalah harga yang relatif murah jika dibandingkan dengan harga pada pasar modern sedangkan sisi negatif dari pasar tradisional adalah keadaannya yang cenderung kotor, kumuh, dan tidak teratur sehingga banyak orang yang segan untuk berbelanja di pasar tradisional (Anonim a, 2010).

Pasar modern tidak banyak berbeda dari pasar tradisional, namun pasar jenis ini penjual dan pembeli tidak bertransaksi secara langsung melainkan pembeli melihat label harga yang tercantum dalam barang (*barcode*), berada dalam bangunan dan pelayanannya dilakukan secara mandiri (*swalayan*) atau dilayani oleh pramuniaga. Barang-barang yang dijual, selain bahan makanan seperti buah, sayuran, daging; sebagian besar barang lainnya yang dijual adalah barang yang dapat bertahan lama, seperti piring, gelas, pisau, kipas, dan lain-lain. Berbeda dengan pasar tradisional yang identik dengan lingkungannya yang kotor, pasar modern justru kebalikannya. Pasar modern lebih bersih dan tertata rapi (teratur) sehingga masyarakat sekarang cenderung memilih pasar modern daripada pasar tradisional sebagai tempat belanja guna memenuhi kebutuhan sehari-hari. Contoh dari pasar modern adalah pasar *swalayan*, *hypermarket*, *supermarket*, dan *minimarket* (Anonim, 2010 a).

Tempat Pelelangan Ikan adalah disingkat TPI yaitu pasar yang biasanya terletak di dalam pelabuhan/pangkalan pendaratan ikan dan di tempat tersebut terjadi transaksi penjualan ikan/hasil laut baik secara lelang maupun tidak (tidak termasuk TPI yang menjual/melelang ikan darat). Biasanya TPI ini dikoordinasi oleh Dinas Perikanan, Koperasi, atau Pemerintah Daerah. TPI tersebut harus memenuhi kriteria sebagai berikut: tempat tetap (tidak berpindah-pindah); mempunyai bangunan tempat transaksi penjualan ikan; ada yang mengkoordinasi prosedur lelang/penjualan; mendapat izin dari instansi yang berwenang (Dinas Perikanan/Pemerintah Daerah) (Anonim, 2013).

Tempat pelelangan ikan (TPI) merupakan tempat para nelayan menurunkan hasil tangkapannya pertama kali di pinggir pantai. Tempat ini biasa dikenal dengan istilah Tempat Pelelangan Ikan. Tempat ini merupakan tempat membeli ikan dan hasil-hasil laut lainnya yang dikunjungi oleh para wisatawan yang berwisata dan berekreasi ke pantai ataupun warga yang bertempat tinggal di sekitar pantai (Anonim, 2013).